

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

INGENIERIA QUIMICA - APRUEBA PROGRAMAS ANALITICOS DE 5to.
y 6to.AÑOS - PLAN DE ESTUDIO 1985.

Buenos Aires, 18 de febrero de 1988.

VISTO el proyecto de actualización presentado por el Consejo de Directores de Departamento de INGENIERIA QUIMICA, referente a los programas de estudio de 5to. y 6to.años, y

CONSIDERANDO:

Que por Ordenanzas Nos.480, 540 y 580 se oficializaron los programas de estudio correspondientes a los cuatro primeros años.

Que la aludida actualización contiene el proceso de expansión de los conocimientos que el constante progreso de la ingeniería requiere.

Que la revisión efectuada cuenta con el aval de los distintos estamentos que integran las Unidades Académicas que dictan la carrera de Ingeniería Química.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por la Ley N° 23.068,

Por ello,

/



Alvarado
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
SERVICIO CENTRAL DE ASISTENCIA TECNOLÓGICA

.2.

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

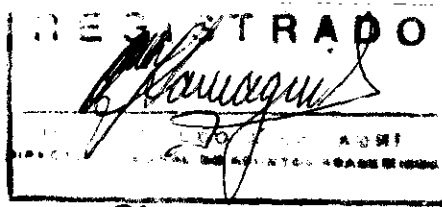
O R D E N A :

- ARTICULO 1°.- Aprobar los programas analíticos correspondientes a 5to. y 6to.años del Plan de Estudio 1985 de INGENIERIA QUIMICA, que se agregan como ANEXO I de la presente ordenanza.-
- ARTICULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

ORDENANZA N° 600.

U
sf
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

INGENIERIA QUIMICA - APRUEBA PROGRAMAS ANALITICOS DE 5to.
y 6to.AÑOS - PLAN DE ESTUDIO 1985.

Buenos Aires, 18 de febrero de 1988.

VISTO el proyecto de actualización presentado por el Consejo de Directores de Departamento de INGENIERIA QUIMICA, referente a los programas de estudio de 5to. y 6to.años, y

CONSIDERANDO:

Que por Ordenanzas Nos.480, 540 y 580 se oficializaron los programas de estudio correspondientes a los cuatro primeros años.

Que la aludida actualización contiene el proceso de expansión de los conocimientos que el constante progreso de la ingeniería requiere.

Que la revisión efectuada cuenta con el aval de los distintos estamentos que integran las Unidades Académicas que dictan la carrera de Ingeniería Química.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por la Ley N° 23.068,

Por ello,

/



ING. CARLOS J. LANASSE
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS

.2.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

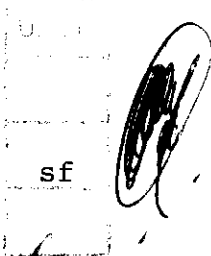
EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

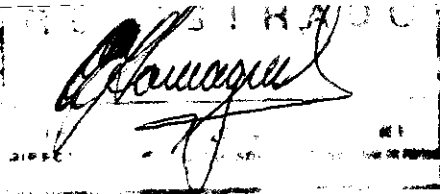
O R D E N A :

ARTICULO 1°.- Aprobar los programas analíticos correspondientes a 5to. y 6to. años del Plan de Estudio 1985 de INGENIERIA QUIMICA, que se agregan como ANEXO I de la presente ordenanza.-

ARTICULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

ORDENANZA N° 600.





ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

. 3 .

Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE INGENIERIA DE PROCESOS II.

5to. Año (4 horas semanales).

Unidad Temática 1.

Servicios generales de planta. Aguas. Fuentes. Obtención. Especificaciones y tratamientos necesarios para los distintos usos: irrigación, enfriamiento, calderas, consumo humano, efluentes, de proceso. Criterios de elección de equipos. Cálculo y dimensionamiento de ablandadores y desionizadores.

Vapor. Vapor de alta, media y baja presión. Circuito de distribución y regulación. Condensados: recuperación, trampas. Evaluación de necesidades: balance de vapor.

Aire. Aire de proceso y de instrumentos: secado; trampas de agua y trampas de aceite. Evaluación de necesidades: balance de aire. Criterio de selección de equipos.

En cada uno de los temas que a continuación se detallan, se deberá considerar: producción en la República Argentina de las materias primas y los productos que correspondan, su importancia frente a otros productores mundiales. Importación. Exportación. Mercado interno y externo de los productos.

24 horas.

Unidad Temática 2.

Alcalis. Industria de la soda-cloro. Soda Solvay. Amoníaco. Comparación de procesos alternativos. Balance de masa y energía en cada uno de los procesos descriptos.

10 horas. (*)

Unidad Temática 3.

Acidos. Acido sulfúrico. Acido clorhídrico. Acido Nítrico. Acido fosfórico. Acido acético. Comparación de procesos alternativos.



. 4 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Balance de masa y energía en cada uno de los procesos descriptos. Materias primas. Recuperación de ácidos agotados.

12 horas (*)

Unidad Temática 4.

Metalurgia. Reseña de los minerales metalíferos, sus yacimientos. Sus tratamientos. Siderurgia: principales procesos. Aluminio: su proceso. Otros metales: cobre, zinc, estaño, plomo. Aleaciones, sus procesos.

16 horas (*)

Unidad Temática 5.

Petróleo. Composición química de un petróleo, sus características y métodos de evaluación. Procesos de elaboración: métodos convertivos, destructivos, reconstitutivos y reformativos. Procesos de extracción. Obtención de subproductos y especificaciones requeridas. Tratamientos especiales. Orientación para un balance de masa y energía.

16 horas (*)

Unidad Temática 6.

Industrias Petroquímicas. Procesos y manufacturas con posibilidades regionales: fibras, elastómeros, fertilizantes, plaguicidas, antidetonantes, polímeros, etc.

16 horas (*)

Unidad Temática 7.

Calcáreos. Cales, yesos, cementos, cerámicos, vidrios, cristales. Procesos más importantes en cada región. Balances de masa y energía de algunos de los procesos descriptos.

12 horas (*)



Alvarado

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Unidad Temática 8.

Industrias de la alimentación. Importancia económica de las industrias regionales; frutihortícolas, cárnicas, lácticas, ictícolas, etc. Descripción de los procesos más importantes de cada región.

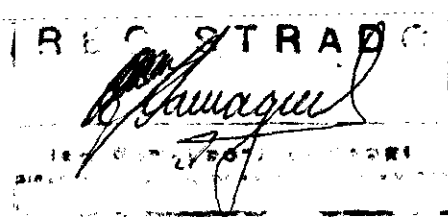
16 horas (*)

Observación:

- (*) a) los temas del 2 al 8 tienen una carga horaria asignada de 96 horas, distribuyéndose las asignaciones parciales de acuerdo al interés particular de cada regional.
- b) En caso de existir una industria regional de relevancia que no esté incluida en los grandes rubros propuestos en el programa, habrá que encararlo bajo la forma de un trabajo monográfico especial o conferencias de extensión.

BIBLIOGRAFIA:

- . "Tratamiento de Agua para la Industria". ESHEL NORDEL.
- . "Acondicionamientos de aguas para la industria. S.T.Powell.
- . "Tecnología del acero". J.M.Las Heras - Esteban Pezzano.
- . "Refino del Petróleo". P.Wuithier.
- . "Introducción a los Productos Químicos Derivados del Petróleo". H. Steiner.
- . "Enciclopedia de Tecnología Química". Kirk - Othmer.
- . "Industrial Chemistry". J.Kent.



ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 6 .

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE OPERACIONES UNITARIAS II

5to. Año (6 horas semanales)

Unidad Temática 1

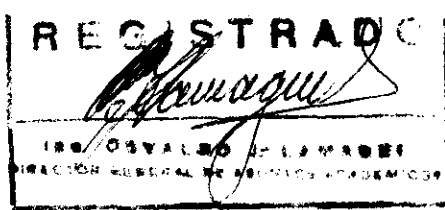
Objeto y Fundamentos. Finalidad de las operaciones con transferencia de materia. Clasificación. Agrupamiento de las operaciones según el mecanismo de cálculo desarrollado para las mismas. Consideraciones generales sobre los pasos a desarrollar en el diseño de los equipos. Importancia de las operaciones con transferencia de materia dentro de la Ingeniería Química.

5 horas.

Unidad Temática 2

Absorción. Consideraciones generales. Torres con materiales de relleno. Tipos de materiales de relleno, propiedades que deben cumplir. Construcción de la envolvente. Platos colectores y distribuidores. Carga de relleno en las torres. Características fluodinámicas del funcionamiento. Punto de carga. Punto de inundación. Determinación del diámetro de una torre. Cálculo de la pérdida de carga a lo largo de la torre. Determinación de la altura de la torre por medio de los mecanismos cinético difusionales. Coeficientes volumétricos de transferencia de materia. Determinación de la altura de una unidad de transferencia. Determinación del número de unidades de transferencia necesarias. Determinación de la altura de la torre por medio de los estadios de equilibrio. Determinación del número de estadios de equilibrio. Determinación del calor de la altura equivalente al estadio de equilibrio. Consideraciones generales para el diseño de torres con materiales de relleno. Diseño de torres con funcionamiento no isotérmico. Diseño de torres con absorción química. Cálculo de equipos por computadora.

30 horas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 7 .

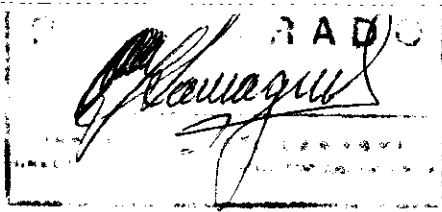
Unidad Temática 3

Destilación. Definiciones. Clasificación según las operatividades. Destilación de equilibrio abierta (destilación diferencial). Balance diferencial de materia, cálculo de la composición del residuo y del destilado según el comportamiento de los constituyentes en la mezcla. Destilación de equilibrio cerrada (flash). Determinación de la composición del residuo y del destilado de acuerdo al balance de materia y de las relaciones de equilibrios. Cálculo para una mezcla binaria y para una de multicomponentes. Balance de energía y determinación de la temperatura y presión a alcanzar antes de la reducción de la presión a la de trabajo. Diseño de la cámara de separación de vapor-líquido. Destilación por arrastre. Distintos métodos. Diseño del equipo.

10 horas.

Unidad Temática 4

Destilación Fraccionada. Fundamentos. Equipos utilizados. Torres de destilación de platos. Torres con materiales de relleno. Separación de una mezcla binaria. Balance de materia. Balance de energía. Relación de reflujo. Mínima relación de reflujo. Reflujo óptimo. Cálculo del número de etapas de contacto. Método algebraico (plato a plato). Métodos gráficos. Método de Ponchon Svarit. Método de Mc.Cabe Thiele. Eficiencia puntual y promedio. Separación de una mezcla de multicomponentes. Consideraciones físico-químicas de equilibrio. Balance de materia. Determinación del número de etapas de contacto para conseguir la separación. Componentes claves. Claves efectivas. Número mínimo de contactos a reflujo total. Cálculo plato a plato, Ecuación de Fenske. Mínima relación de reflujo, distintos métodos de cálculo de la misma. Reflujo óptimo. Número teórico de contactos. Métodos de Gerbar Mc.Dock, Gilligan, etc. Ubicación del pla-



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 8 .

to de alimentación. Destilación fraccionada extractiva. Componente solvente. Determinación del número de etapas de contacto. Ejemplo explicativo. Destilación fraccionada azeotrópica. Determinación del número de etapas de contacto. Cálculos por computadora.

35 horas.

Unidad Temática 5

Diseño Hidráulico de una Torre de Destilación. Determinación del diámetro. Ecuación de Brown. Diseño de un plato perforado. Diseño de un plato con campana de burbujeo. Diseño del conducto de salida de vapores por la cúspide de la torre. Diseño del conducto de baja da de plato a plato. Eficiencia global de acuerdo a las relaciones de equilibrio y factores de diseño. Números reales de etapas de con tacto. Diseño mecánico de una torre con el uso de computadora.

15 horas.

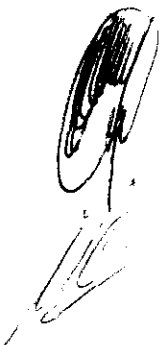
Unidad Temática 6

Extracción Líquido-líquido. Definiciones generales. Selección de sol vente. Diagramas de equilibrio triangulares. Solución del balance de materia sobre dichos diagramas. Determinaciones algebraicas y gráfi cas del número de etapas de contacto. Definición del equilibrio en una etapa ideal. Cálculo de una unidad de transferencia. Determina ción del número de unidades de transferencia. Equipos para extrac ción líquido-líquido. Características. Diseño de los equipos para tal fin. Extracción líquido-líquido con reflujo.

15 horas.

Unidad Temática 7

Extracción Líquido-sólido. Definiciones generales. Sistemas de ex-





Sanagüey
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

. 9 .

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

tracción. Cálculo del número de etapas de contacto. Equipos utilizados.

15 horas.

Unidad Temática 8

Humidificación. Consideraciones generales. Definiciones psicrométricas. Humedad absoluta. Humedad relativa. Su relación con la presión y la temperatura. Volumen húmedo. Saturación adiabática. Condiciones de equilibrio del bulbo húmedo. Diagrama psicrométrico. Cálculo para operaciones de humidificación y deshumidificación. Desarrollo de la ecuación de diseño. Integración de la ecuación de diseño. Coeficientes globales. Determinación de la temperatura en la fase gaseosa completa. Determinación de coeficientes en el equipo de operación. Humidificación: aplicaciones industriales y equipos.

10 horas.

Unidad Temática 9

Secado. Consideraciones generales. Comportamiento de la operación de secado. Clasificación de los materiales de acuerdo con su comportamiento durante el secado. Mecanismos de difusión. Mecanismos capilares. Cálculo del tiempo de secado. Contenido de humedad crítica. Comportamiento de la velocidad de secado. Contenido de humedad de equilibrio. Aplicaciones al diseño de equipos para secado. Secadero de bandejas y túnel. Turbo secaderos. Secaderos rotativos. El desarrollo de las ecuaciones de diseño por el mecanismo de transporte.

30 horas.



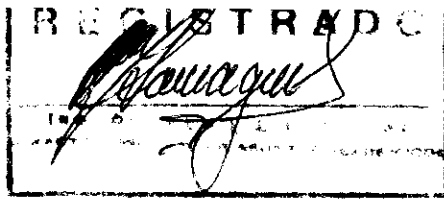
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 10 .

Unidad Temática 10

Cristalización. Diagramas de equilibrio en sistemas binarios y ternarios. Sistema sin hidratos, con hidratos, con y sin eutéticos. Relaciones másicas entre cristales y solución. Separación de cristales por concentración y enfriamiento. Purificación y ciclos de recristalización. Equipos para cristalización. Equipos por enfriamiento de la solución por evaporación. Cristalizadores al vacío. Diseño de los equipos. Selección de equipos.

15 horas.



ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 11 .

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE DISEÑO DE REACTORES

5to.Año (4 horas semanales)

Unidad Temática 1.

Sistemas de uno solo reactor ideal. Definición y clasificación de los reactores químicos. Reactores tanque, tubulares y columnas. Diseño de reactores. Objetivos. Ecuaciones generales de diseño. Modelos de flujo ideal: mezclado ideal y mezclado nulo. Simplificación de las ecuaciones de diseño: tanque discontinuo idealmente agitado, tanque continuo idealmente agitado y flujo pistón ideal. Conversión. Reactores semicontinuo. Optimización. Estimación de la aproximación del modelo a la realidad. Condiciones. Criterios de semejanza geométricos y dinámicos. Comparación de tamaños de reactores. Variación de la relación de alimentación de reactivos para reacciones de segundo orden. Gráficos. Adimensionalización de la ecuación de materia. Número de Damkhöler. Relación de tamaños de reactores para cinética arbitraria. Método gráfico.

25 horas

Unidad Temática 2.

Sistemas de reactores ideales múltiples. Reactores ideales conectados en serie y en paralelo. Reacciones de primer orden. Reacciones de segundo orden. Gráficos. Tanques continuos idealmente agitados conectados en serie de distinto tamaño. Determinación del sistema óptimo para una dada conversión. Método gráfico. Disposición más adecuada de un sistema de reactores ideales.

10 horas

/



Alfonso

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 12 .

Unidad Temática 3.

Reactor con recirculación. Flujo pistón ideal con recirculación sin separación. Relación de reciclo. Relación entre conversión de entrada y salida .Método gráfico.

5 horas

Unidad Temática 4.

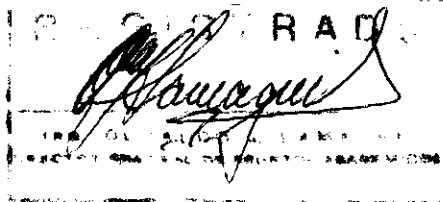
Reacciones múltiples. Reacciones en paralelo. Distribución de productos. Estudio cualitativo y cuantitativo. Rendimiento fraccional instantáneo y global. Métodos gráficos. Sistemas múltiples. Determinación del volumen del reactor. Condiciones óptimas. Reacciones en serie. Distribución de productos. Estudio cualitativo y cuantitativo de un flujo pistón ideal y de un tanque discontinuo idealmente agitado. Condiciones de máximo componente intermedio. Estudio cuantitativo para un tanque continuo idealmente agitado. Condición de máximo. Comparación entre un flujo pistón idealmente agitado y un tanque continuo idealmente agitado. Relación entre rendimiento y conversión. Reacciones serie-paralelo. Estudio cualitativo y cuantitativo de un flujo pistón ideal y un tanque continuo idealmente agitado.

10 horas

Unidad Temática 5.

Reactores no isotermicos. Clasificación. Efectos térmicos sobre la cinética y el equilibrio. Calor de reacción. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Efecto de la temperatura sobre la conversión de equilibrio. Reacciones irreversibles y reversibles. Temperatura óptima de reacción. Diseño de reactores no isotérmicos. Planteo de la ecuación de energía. Reactores monodimensionales y bidimensionales. Reactores adiabáticos. Monodimensionales y bidimensionales. Relación entre temperatura y conversión. Ecuaciones de

//



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 13 .

diseño para los diferentes tipos de flujo. Autotermia en reactores flujo pistón y tanque continuo idealmente agitado. Reactores no isotérmicos ni adiabáticos monodimensionales. Planteo de las ecuaciones. Adimensionales. Método iterativo. Secuencia de cálculo.

25 horas.

Unidad Temática 6.

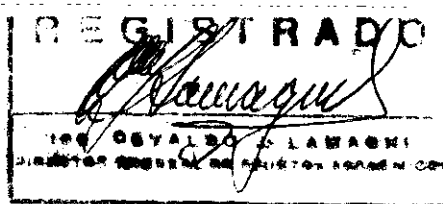
Reacciones heterogéneas. Generalidades. Reacciones de fase y de interfase. Reacciones catalíticas y no catalíticas. Reacciones heterogéneas no catalíticas. Expresión de la ecuación cinética. Diferentes casos según el control. Diseños de equipos. Torres rellenas. Reacciones reversibles e irreversibles. Torres de borboteo. Mezcladores sedimentadores. Sólido no catalítico-fluidos. Ecuaciones de diseño para distintas etapas controlantes. Combustión. Extracción. Diseño de reactores catalíticos a lecho fijo. Reactores a lecho fluidizado. Coeficientes peliculares de transferencia de masa y calor. Reacciones heterogéneas catalíticas. Catálisis. Actividad y selectividad. Determinación de la ecuación de la velocidad. Control en película fluida. Control en la superficie. Módulo de Thiele. Factor de efectividad.

25 horas.

Unidad Temática 7.

Diseño de Reactores no ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curvas I y E. Métodos experimentales estímulo-respuesta. Pulso y escalón. Curvas C y F. Relación entre las distintas curvas. Respuesta estímulo para sistemas de flujo ideales y no ideales. Parámetros de caracterización de distribuciones. Media y varianza. Utilización de la información de la distribución. Sistemas lineales y no lineales, con y sin modelo de flujo. Cálculo de la con

///



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 14 .

centración de salida para sistemas lineales. Modelos de flujo no ideal. Modelo de flujo segregado. Modelo de dispersión. Modelos combinados, de Cholotte y Cloutier y de tanques continuos en serie.

20 horas.

BIBLIOGRAFIA

1. Ingeniería de las Reacciones Químicas. O.Levenspiel. Ed.Reverté 1974.
2. Fundamentos del Diseño de Reactores. R.E.Cunningham - J. L. Lombardi. EUDEBA, 2da.Edic.1978.
3. Chemical Reactor Analysis and Design. G.Froment - K.Bischoff Ed.J.Wiley, 1979.
4. Elements of Chemical Reactor Design and Operation. H.Kramers - K.R.Westerterp Ed.Mc.Graw Hill. 2da. Ed.1984.
5. Teoría del Reactor Químico. K.Denbigh. Ed.Alhambra.
6. Análisis de Reactores. R.Aris. Ed.Alhambra, 1973.
7. Chemical Reactor Design for Process Plants. H.Rase, J.Wiley, 1977.
8. Chemical Reactor Analysis. E.E.Petersen. Prentice Hall, 1965.



Corraque

ORDENANZA N° 600

ANEXO I

. 15 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE TECNOLOGIA DEL CALOR

5to. Año (5 horas semanales)

Unidad Temática 1

Conducción y Convección. Revisión de mecanismos. Aislaciones: tipos y materiales, espesor económico, radio crítico, funcionamiento de un aislante, criterios de selección. Aplicaciones a cañerías. Recipientes y tanques. Hornos y calderas. Referencias TEMA. Conducción de calor en sistemas no estacionarios y con generación. Conducción en sistemas bi y tridimensionales.

20 horas.

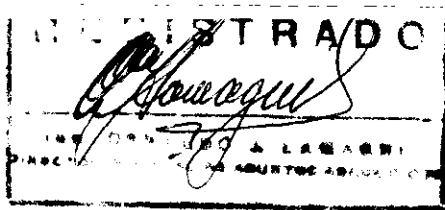
Unidad Temática 2

Transferencia de Calor sin Cambio de Fase. Correlaciones y aplicaciones tecnológicas simples: serpentines sumergidos, enfriadores, doble tubo, recipientes encamisados, etc. Tipos de equipos: intercambiador casco y tubo, placas. Diseño térmico e hidráulico. Métodos U - MLDT y NTU. Modelos de flujo. Flujo paralelo, contracorriente, cruzado. Factor de eficiencia. Métodos globales. Nociones sobre métodos rigurosos. Criterio para ubicación de fluidos. Verificación de un equipo existente. Hojas de especificaciones. Referencia Norma TEMA. Trenes de intercambio. Análisis de disponibilidad de energía. Síntesis de redes, nociones.

30 horas.

Unidad Temática 3

Condensadores. Revisión de correlaciones según teoría de Nusel. Correlación para condensación dentro y fuera de tubos y haces de tubos. Modelos de flujo en regímenes bifásicos, correlaciones. Dise-



. 16 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ño térmico: vapor saturado, vapor sobresaturado, condensación con subenfriamiento. Condensado de multicomponentes miscibles. Referencias de condensador con inmiscibles y agua y no condensables. Condensadores de vapor de agua: influencia del aire y del vacío en el condensador. Coeficientes totales según el Heat Exchange Institute. Pérdidas de carga.

20 horas.

Unidad Temática 4

Aeroenfriadores: Área Expandida, Eficiencia de Aleta, Funcionamiento. Tipos y aplicaciones, tubos y cabezales. Orientación de equipos. Consideraciones de proceso. Requerimientos de energía. Nomograma de corrección para más de una hilera de tubos. Cálculo de la superficie de intercambio. Aerocondensación de productos y vapor de agua. Pérdida de carga lado proceso y aire, correlaciones más utilizadas.

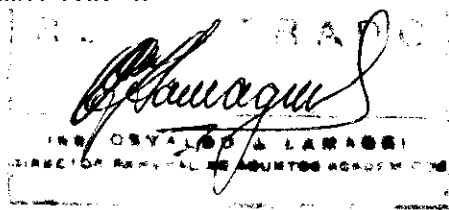
15 horas.

Unidad Temática 5

Evaporadores. Revisión de conceptos fundamentales. Efecto de la P y T y propiedades en coeficientes de transferencia para ebullición. Correlaciones básicas (para regímenes de transferencia de calor en ebullición en recipientes, régimen nucleado y líquido saturado y en film para sistemas de convección forzada más ebullición). Clasificación de equipos. Calderas de recuperación. Cálculo de la superficie, evaporadores de múltiple efecto. Vaporización dentro de tubos. Fenómenos que se presentan en tubos de calderas (riser) y hornos. Rehervidores. Tipos y clasificación. Alternativas de alimentación. Metodología para el cálculo de la composición en cada caso. Termosifón horizontal y vertical. Circulación natural y forzada. Vaporizador tipo marmita. Diseño hidráulico de termosifones. Circuito de calefacción con fluido intermedio.

20 horas.





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 17 .

Unidad Temática 6

Combustión. Generalidades. Combustión completa e incompleta. combustión de hidrocarburos. Aspectos físicos y químicos de la combustión. Estequiometría. Combustión con aire teórico y exceso de aire. Temperatura adiabática de llama. Factor de exceso de aire. Pérdidas por calor sensible y latente. Volumen de gases de combustión. Cálculo del rendimiento térmico. Método analítico y gráfico. Quemadores, difusionales y de premezcla.

5 horas.

Unidad Temática 7

Generadores de Vapor. Revisión conceptos fundamentales de ciclos. Calderas acuotubulares. De tubos rectos, de tubos curvados. Calderas de circulación forzada. Centrales de generación térmicas y nucleares, nociones.

5 horas.

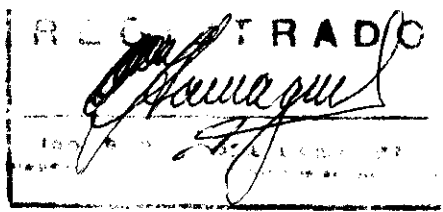
Unidad Temática 8

Hornos de Proceso. Revisión de los conceptos fundamentales de radiación. Clasificación. Criterios de selección de hornos de proceso. Método de Lobo Evans, zona radiante. Métodos globales. Número de pasos. Tasa radiante. Temperatura de la pared de tubos, criterios de selección de materiales. Diseño de la zona convectiva y chimenea. Método de Monrad. Cálculo de coeficiente, número de hileras, etc. Cálculo de tiraje, nociones. Conceptos de simulación de hornos. Uso de precalentadores de aire de combustión. Sistemas de calentamiento por fluidos intermedios

20 horas.

Unidad Temática 9

Sistemas de refrigeración. Fluidos refrigerantes, selección. Refri-



. 18 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

gerantes de efecto directo, refrigeración con vapor y con aire. Recuperación del refrigerante. Sistemas de refrigeración por absorción (NH_3).

15 horas.

Unidad Temática 10

Uso Racional de la Energía - Fuentes no Convencionales de Energía. Criterios de ahorro de energía en procesos. Aplicación sobre bomba de calor. Termocompresión. Fuentes no convencionales de energía: comentarios sobre magnetohidrodinámica, solar eólica, geotérmica, marina, termo-oceánica, etc. Principios fundamentales. Usos.

5 horas.

BIBLIOGRAFIA

- . Procesos de Transferencia de Calor. D.Q.Kern. Ed.CECSA.
- . Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants. E.Ludwig. Gulf Publishing Co.
- . La Combustión. G.Salvi. Ed.CECSA.
- . Handbook of Heat Transfer. Rohsenow-Hartnett. Mc.Graw-Hill.
- . Manual del Ingeniero Químico. John H.Perry.
- . Compact Heat Exchangers. Kays & London. Mc.Graw-Hill.
- . Data book on Hydrocarbons. J.B.Maxwell. Gulf. Pub.
- . American Petroleum Institute. Technical Data Book.
- . Standards of Tubular Exchangers Manufacturer Association. TEMA.
- . Steam its Generation and use. Babco & Wilcox.

NOTA: El criterio del uso racional de los combustibles y los principios de la conversión energética, deben ser pautas de capital importancia en el diseño y selección de equipos encarados en los diferentes puntos del programa.





INSTRUMENTOS
Alencaster
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 19 .

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ECONOMIA Y FINANCIACION DE EMPRESAS

5to.Año (2 horas semanales).

Unidad Temática 1.

La actividad económica. Fines y medios. Bienes económicos. Conceptos. Principios y leyes de la economía. Producción y consumo. Utilidad y valor. Valor de uso, costo de producción y valor de cambio. Economías cerradas y abiertas. Economía de mercado. Teorías económicas.

6 horas

Unidad Temática 2.

Factores de la producción. Recursos naturales: su utilización y distribución geográfica. Recursos humanos. El trabajo: características. La población. Educación y tecnología. Recursos financieros: formación del capital. Capital fijo y circulante.

6 horas

Unidad Temática 3.

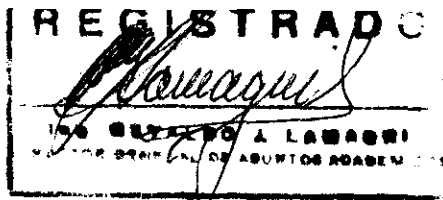
Moneda; funciones y características. Moneda metálica y papel moneda. Moneda fiduciaria. Patrón oro y convertibilidad. Acuerdos internacionales. Inflación: concepto, formas y consecuencias. La moneda argentina: evolución y situación actual. Mercado de capitales. Tipos. La bolsa. Mercados paralelos.

3 horas

Unidad Temática 4.

El precio, concepto y formación. Mercado de libre competencia. Formación del precio del mercado: su análisis. Precios fijados: sus formas.

9 horas



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 20 .

Unidad Temática 5

Bancos. Bancos de depósito y descuentos. Bancos comerciales: tipos y operaciones. Bancos especiales. Bancos centrales. Organismos internacionales de crédito.

3 horas

Unidad Temática 6.

Créditos, concepto y formas. Garantías. Créditos personales. Créditos con garantía real.

3 horas

Unidad Temática 7.

Producto, ingreso y gasto nacional. Producto bruto interno: estructura y análisis. Consumo, ahorro e inversión. Situación argentina. El sector externo, balance de pagos. Comercio internacional. Mercados comunes y zonas de libre comercio. Desarrollo económico: concepto y promoción. Políticas de planificación y desarrollo económico. Política fiscal.

9 horas

Unidad Temática 8.

Contabilidad: concepto y aplicación. La contabilidad por partida doble. Principios. Tasaciones industriales. Criterios.

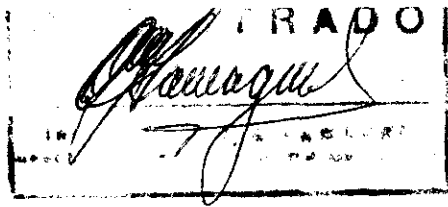
6 horas

Unidad Temática 9.

Costo total del producto. Costo de fabricación. Gastos generales. Costos directos de producción. Gastos fijos. Gastos generales de planta. Gastos de administración. Gastos de distribución y marketing. Intereses (su consideración). Gastos por utilidades brutas.

12 horas

//



. 21 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 10.

Costos de intereses e inversión. Tipo de interés. Tasas nominales y efectivas de interés. Ejemplos de cálculo. Anualidades. Perpetuidad y costos capitalizados. Costos por interés de las inversiones.: capital en préstamo, capital propio.

6 horas

Unidad Temática 11.

Impuestos y seguros. Concepto de tributo. Clasificación. Tipos de impuestos nacionales y provinciales. Responsabilidad legal; seguros, autoaseguramiento.

3 horas

Unidad Temática 12.

Depreciación. Clases de depreciación. Vida útil. Valor de reventa. Valor actual. Ejemplos de cálculo de la depreciación.

6 horas

Unidad Temática 13.

Rentabilidad. Rentabilidad mínima. Evaluación de rentabilidad de un proyecto. Tasa de retorno de inversión. Inversiones alternativas. Retornos aceptables. Indicadores de rentabilidad.

15 horas

Unidad Temática 14.

Certificación de obra. Forma de pago. Formas de reajuste.

3 horas

Observación :

Teniendo en cuenta el tipo de profesional a que va dirigida esta materia, la carga horaria deberá ser respetada estrictamente y enfatizar en las Unidades Temáticas de la N° 8 en adelante.



Manuel

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

BIBLIOGRAFIA:

1ra. Etapa.

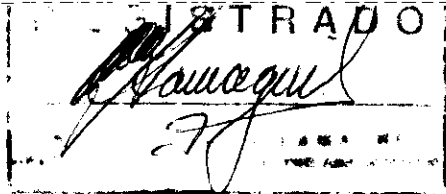
- . "Curso de Economía Moderna". Paul Samuelson. Ed. Aguilar.
- . "Macroeconomía, principios". L.G.Reynols. Serie SEPA. Ed. El Ateneo.
- . "La Economía Argentina". Aldo Ferrer. Ed. Fondo de Cultura Económico.
- . "Economía". Paul Samuelson.
- . "Principios de Economía". Salvatore y Diulio.

2da. Etapa.

- . "Introducción al estudio del Ingreso Nacional". N.González - R. Tomasini. Cuadernos de América. EUDEBA.
- . "Programa de desarrollo económico". R.A.Cuello - C.Tandeciars. Cuadernos de América. EUDEBA.
- . "Los indicadores Económicos. ¿Cuáles son? ¿Cómo se elaboran?". A.C.Rodríguez. - C.A.Rivera Pereyra. Ed.Macri.
- . "Preparación técnica, Evaluación Económica y presentación de proyectos". Norberto J.Meunier. Ed. Astrea.
- . "Revistas Nacionales". Varias.
- . "Banco Central de la República Argentina". Boletines estadísticos.

3ra. Etapa.

- . "Microeconomía". L.G.Reynolds. Serie SEPA. Ed. El Ateneo.
- . "Contabilidad Gerencial". J.H.Russel - W.W.Frasure. Ed.El Ateneo.
- . "Teoría y práctica de la contabilidad". A.Dalsace - G.Thibault. Ed. EUDEBA.
- . "Contabilidad Gerencial". R.N.Anthony. Serie SEPA. Ed.El Ateneo.
- . "Costos Directos/Standart, para la decisión y control empresario" W.Wright. Editorial El Ateneo.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- . "Preparación técnica, Evaluación Económica y presentación de proyectos". J.Meunier. Ed.Astrea.
- . "Principios de Administración". G.R.Terry. Serie SEPA. Ed. El Ateneo.
- . "Administración Financiera". R.W.Johnson. Ed. C.E.C.S.A.
- . "Introducción a la Dirección de Empresas". W.W.Perlick. Serie SEPA. Ed. El Ateneo.
- . "Evaluación Económica de Proyectos de Inversión. Solanet - Cozzeti. El Ateneo.
- . "Ingeniería Económica". Tarquin - Blank. M.Craw Hill . Ed. Latinoamericana.
- . "Evaluación Económica de Proyectos de Inversión". Solanet - Cozzeti Rapetti.

4ta. Etapa.

- . "La Economía Argentina". Aldo Ferrer. Ed.Fondo de Cultura Económico.
- . "Volver a Crecer". D.Cavallo. Editorial Sudamericana Planeta.
- . "Revistas Nacionales de Economía".
- . "Manual de Economía Política". E. Iturrioz.



ORDENANZA N° 600

ANEXO I

. 24 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES

5to. Año (5 horas semanales).

Unidad Temática 1

Interpretación de planos. Planos de niveles de una planta. Altura de las aguas, referencia. Planos de obras. Civiles y mecánicos. Cañerías, planos isométricos de fabricación e instalación. Diagramas de redes subterráneas. Diagramas de puesta a tierra y pararrayos. Comentarios.

15 horas.

Unidad Temática 2

Materiales para Ingeniería Química. Materiales utilizados. Aleaciones ferrosas y no ferrosas. Fundiciones. Aceros. Bronces. Aluminio y plásticos. Laminados compuestos (clad) para recipientes. Normas UNS - AISI - DIN - ASME - ASTM - SAE - IRAM.

15 horas.

Unidad Temática 3

Corrosión. Corrosión en la Industria Química. Importancia del control de la corrosión. Selección y uso de los materiales bajo el punto de vista de la corrosión. Corrosión general y uniforme. Corrosión: por picadura, bajo tensión (fisuración). Fragilización por hidrógeno. Corrosión: galvánica, intergranular, por erosión, por choque, por desgaste, por corrientes parásitas. Sulfuración y oxidación. Recubrimientos protectores. Vidriado, ebonitado, epoxi, etc. Inhibidores. Protección catódica. Aplicación de las curvas de polariza-

/



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ción. Criterio económico de selección de redes. Deszinficación. Crafitización.

15 horas

Unidad Temática 4.

Ensayos no destructivos. Inspección superficial .Defectos y fisuras :detección por inspección visual, magnoflux, tintas penetrantes, ultrasonido. Radiografiado (Rx y).Ensayos de pérdidas: burbujas.Detectores de gases. Detectores sónicos. Ensayos en recipientes. Inspección y Recepción durante su uso. Norma ASME. Medición de espesores.

15 horas

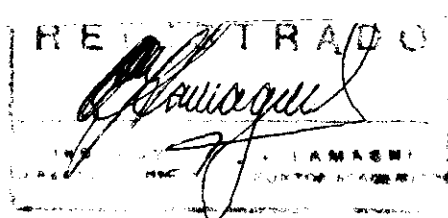
Unidad Temática 5.

Soldadura y tratamientos térmicos. Distintos tipos de soldadura. Soldadura a tope, solapada, en ángulo. Cálculo resistente. Importancia de las soldaduras en equipos que trabajan con cargas variables (Térmicas y/o Presión). Análisis de las soldaduras. Control de recepción de equipos soldados, aceptabilidad. Soldadura chapa por proceso clad. Soldadura de inoxidables. Tratamientos térmicos pre y pos soldadura. Hornos de tratamientos térmicos, controles y registros.

10 horas

Unidad Temática 6.

Cañerías, Cálculo Mecánico. Caños y tubos, clasificación. "Schedule". Normas ASTM-IRAM-ANSI. Utilización en la Industria Química. Cálculo del espesor según el material. Expansión térmica, pretensado. Soporte de cañerías, distancias y distintos tipos, cálculos. Cálculo elástico de cañerías, tensiones de dilatación. Reacciones. Flexibilidad, verificación. Diagrama



. 26 .

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

de tensiones. Compensadores de dilatación, amortiguadores de vibración. Juntas de expansión, distintos tipos. Bridas, distintos tipos y usos según ANSI, bulones y espárragos.

15 horas

Unidad Temática 7.

Recipientes a presión interna y externa. Cálculo de recipientes solicitados a presión interna y externa. Código ASME-API. Análisis de los fondos, importancia. Recipientes cilíndricos y esféricos. Refuerzos, boca de inspección. Soportes de tanques. Elementos de protección para recipientes: válvulas de seguridad, alivio y discos de ruptura. Cálculo. Código ASME-API. Elementos de seguridad en tanques móviles presurizados. Protección de tanques presurizados con líquidos o gases tóxicos. Recipientes esbeltos. Esfuerzos originados por vientos y conexión de cañerías. Cálculo mecánico de internos de torres de destilación y absorción.

25 horas

Unidad Temática 8.

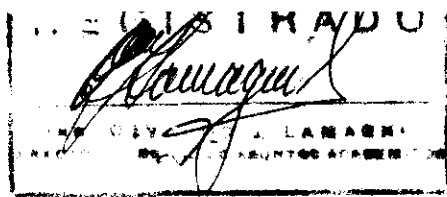
Tanques de almacenaje. Cálculo de tanques de almacenajes. Normas API. Techo fijo y flotantes. Refuerzos. Boca de inspección. Accesorios para tanques de combustible líquido. Tanques con cubierta superior presurizada. Elementos de protección, sistemas rompe-vacío. Cimientos y estructuras para contención de derrames. Almacenaje de sólidos. Silos y tolvas. Sistemas de seguridad.

10 horas

Unidad Temática 9.

Intercambiadores de calor. Normas TEMA. Cálculo de espesor de carcasa, chicanas y cabezales. Vibraciones, importancia.

///



. 27 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Protección por sobrepresión. Métodos de limpieza mecánicos y químicos.

10 horas

Unidad Temática 10.

Fundaciones. Terrenos. Su examen y resistencia. Fundaciones directas e indirectas. Fundaciones de máquinas. Cargas dinámicas. Cálculos.

10 horas

Unidad Temática 11.

Selección de mandos, empaquetaduras, sellos mecánicos y juntas. Mandos: transmisiones y reductores de velocidad. Empaquetaduras en equipos rotantes. Usos y formas. Usos de sellos mecánicos en bombas de proceso. Distintos tipos de sellos mecánicos. Costo inicial y de conservación de los sellos mecánicos. Juntas, distintos tipos de juntas según el líquido o gas a sellar. Consideraciones. Presión de apriete. Cálculo de una junta bridada para condiciones de presión y temperatura simultáneas.

10 horas

BIBLIOGRAFIA

- 1) CHEMICAL ENGINEERING PLANT DESIGN - VILBRANT Y DRYDEN - MC.GRAW-HILL - KOGAKUSHA.LTD.
- 2) INGENIERIA DE PROYECTOS PARA PLANTAS DE PROCESO - RASE Y BARROW - C.E.C.S.A.
- 3) DISEÑO DE TUBERIAS PARA PLANTAS DE PROCESO - H.RASE - H.BLUME EDICIONES.
PIPING DESING FOR PROCESS PLANTS - JOHN WILEY & SONS.





Blanco
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y JUSTICIA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y JUSTICIA

. 28 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 4) PRESSURE VESSEL HANDBOOK - PAUL BUTHOD
PRESSURE VESSEL HANDBOOK PUBLISHING INC. - TULSA - OKLAHOMA
- 5) PRONTUARIO METALOTECNICO - TOMO I. FUNDAMENTOS - CALVO RODES -
INTA. MADRID.
- 6) INSTALACIONES INDUSTRIALES - ING.S.O.GENTILE - TOMOS I AL VI-1
CAÑERIAS - TOMOS VII AL VII-5. RECIPIENTES DE PRESION - ED.
LIBRERIA MITRE (Bmé Mitre 2032 Bs.As.)
- 7) CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS .C.W.DUNHAM - MC.GRAW-HILL.
- 8) EL SUELO Y LAS CIMENTACIONES - CARLOS SAVIOLI -ESPACIO EDITORA.
- 9) MANUAL DE SOLDADURA ELECTRICA .J.CONZALEZ VAZQUEZ - EDICIONES
CEAC - BARCELONA.
- 10) NOSMAS ASME - TOMO VIII-SECCION 1.
- 11) MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO - J.PERRY - 5ta. y 6ta. EDICION.



REGISTRO
Blanco
SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 29 .

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE INGENIERIA DE PROCESOS III

6to. Año (4 horas semanales).

Unidad Temática 1

Optimización. Organización del problema. Sistemas y subsistemas. Función. Objetivo. Restricciones. Grado de libertad. Variables de estado. Diagramas de flujo de información: Selección de variable de diseño y cálculo de ciclos.

12 horas.

Unidad Temática 2

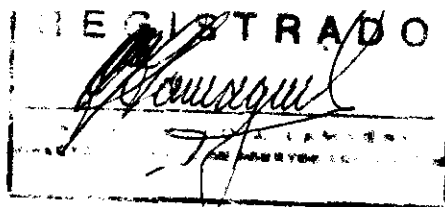
Técnicas de Optimización. Métodos Analíticos. Definiciones. Búsqueda del óptimo en presencia o no de restricciones para el caso de funciones de una sola variable. Funciones Multivariantes. Clasificación. Búsqueda de extremo sin restricciones. Búsqueda del óptimo con restricciones de igualdad. Método de los Multiplicadores de Lagrange. Ejemplos. Otros métodos. Búsqueda del óptimo con restricciones de desigualdad. Región de soluciones. Variables flojas. Método de Kuhn-Tucker. Ejemplos.

16 horas.

Unidad Temática 3

Métodos Analíticos. Programación Lineal. Su fundamentación matemática. Presentación del problema. Generación de soluciones. Interpretación geométrica. Casos de degeneración. El método Simplex. Susceptibilidad. Soluciones múltiples. Su interpretación económica. Análisis paramétrico. Valores marginales. Costo de oportunidad. Ejemplos. El problema dual.

18 horas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 30 .

Unidad Temática 4.

Métodos Analíticos. Problemas de transporte o distribución. Casos prácticos. Búsqueda de la primera solución. Índices de Vogel. Optimización de la solución básica. Problemas de asignación. Método Húngaro. Circuitos cíclicos.

8 horas.

Unidad Temática 5.

Programación Dinámica. Procesos de múltiples etapas. Decisiones sucesivas. Principio de optimalidad de Bellman. Programación con futuro aleatorio.

12 horas.

Unidad Temática 6.

Redes. Su ordenamiento. Algoritmo de Ford y Bellman y de Ford-Fulkerson. Circuitos. Método Pert. Definiciones. Tiempo esperado. Matriz de precedencia. Camino crítico. Análisis de márgenes. Probabilidad de cumplimiento de proyecto. Costos. Concepto de aceleración. Solución de problemas con costos por aceleración: balance económico.

18 horas.

Unidad Temática 7.

Técnicas de Optimización. Métodos Numéricos. Su estrategia. Búsqueda del óptimo para una sola variable en presencia o no de restricciones. Método de Fibonacci. Funciones multivariables. Óptimo global y local. Principios generales. Métodos de búsqueda directa. Simplex. Hooke y Jeeves. Rosenbrock. Método del gradiente.

18 horas.





Requena
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

. 31 .

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Unidad Temática 8

Modelos. Clasificación. Diseño de experimentos. Modelos y métodos de simulación. Modelos estáticos de stock. Demandas aleatorias. Aplicaciones. Heurística: Nociones.

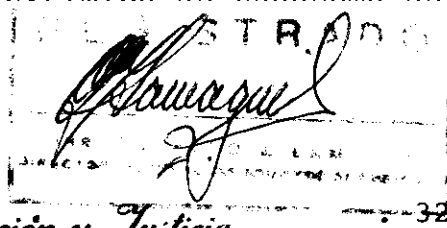
18 horas.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- . Optimization: Theory and Practice.
Beveridge - Schecter - Edit. Mc.Graw-Hill.
- . Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones
A. Kaufman -Edit. CECSA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- . Linear Programming & Extensions
Dantzing - Princeton University Press.
- . La Programación Lineal en el Proceso de Decisión
I. Marin - R. Plama y C. Lara -Edit. MACCHI
- . Foundations of Optimization
D. Wilde - Ch. Beightler -Edit. Prentice Hall
- . La Methode du Chemin Critique
A. Kaufman y G. Desbazeille -Edit. Dunod
- . Discrete Dynamic Programming
R. Aris -Edit. Blaisdell Publishing G.
- . Métodos de Econometría
J. Johnston -Edit. Vicens



ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE PROYECTO DE PLANTAS

6to. Año (6 horas semanales).

Unidad Temática 1.

Estudio de Mercado. Evolución de consumo. Importaciones. Exportaciones. Consumo aparente. Consumo histórico. Proyección. Disponibilidad de materias primas. Origen. Ubicación del producto en el mercado. Producto nuevo. Determinación de la capacidad de producción de la planta.

8 horas.

Unidad Temática 2.

Ubicación de la Planta. Factores que influyen en la ubicación de una planta industrial. Factores primarios y específicos. Evaluación y análisis de los efluentes industriales. Planillas de condensación de datos. Métodos para determinar la ubicación ideal. Método de cribado, procedimiento de las puntuaciones ponderadas. Conclusiones.

8 horas.

Unidad Temática 3.

Elección de Proceso. Descripción de los distintos procesos. Cuadros de ventajas y desventajas. Patentes y Royalties. Dependencia de cada uno. Selección de proceso óptimo. Diagrama de bloques.

12 horas.

Unidad Temática 4.

Balances de masa y energía. Búsqueda bibliográfica. Descripción detallada del proceso elegido. Balance de masa global e individual. Método computarizado. Balance de energía global e individual. Optimización de recursos energéticos. Diagrama de flujo de proceso. Requerimiento de servicios auxiliares.

20 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

. 33 .

Unidad Temática 5

Dimensionamiento de equipos de proceso. Búsqueda bibliográfica de datos cinéticos y termodinámicos. Aplicación de los métodos de dimensionamiento. Métodos computarizados. Hojas de datos técnicos (Data-Sheet). Especificación de equipos standard. Optimización de equipos. Equipos en serie o paralelos.

20 horas.

Unidad Temática 6

Distribución de equipos en planta. Factores que intervienen en la distribución. Mantenimiento. Limpieza. Instalación. Optimización de recorridos. Seguridad Industrial Ley N° 19.587. Planos de Lay-Out de proceso y de planta. Cortes de un área de proceso.

20 horas.

Unidad Temática 7

Diagrama de cañería e instrumentos. Dimensionamiento fluido-dinámico de cañerías. Ubicación de válvulas y filtros. Elección de variables de control. Instrumentación. Lazos de control. Elección de tipo de mando. Instrumentación de equipos alternativos conectados en paralelo. Diagrama P&I. Codificación de equipos de proceso. Cañerías principales y auxiliares. Equipos de control y válvulas.

30 horas.

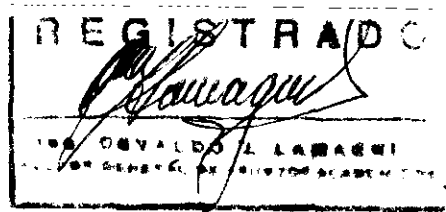
Unidad Temática 8

Diseño en detalle. Sobre 2 ó 3 equipos dependiendo del volumen de la planta: Diseño mecánico. Conexiones. Aislaciones. Patas. Anclaje. Fundaciones. Diseño según normas. Planos de detalle. Hojas de especificaciones.

20 horas.

Unidad Temática 9

Cálculo económico. Definición del organigrama de la planta. Estimación de inversión de capital fijo: cotizaciones de plaza. Méto-



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 34 .

dos aproximados. Costo de fabricación y venta. Estimación del capital de Trabajo: Inventarios de materias primas, materiales de proceso, repuestos, productos terminados, etc.. Activo monetario neto: créditos a clientes, créditos a proveedores y créditos y débitos fiscales. Efectivo en caja, etc.. Retorno de inversión. Comparación con alternativas de inversión.

30 horas.

Unidad Temática 10

Diagrama de punto de equilibrio. Costos vs. capacidad de producción. Costos fijos, variables y semifijos. Determinación del punto de equilibrio. Sensibilidad ante modificación de variables. Otras técnicas para la toma de decisiones.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA

- . Ingeniería Química del Diseño de Plantas Industriales. Frank Vilbrandt.
- . Manual del Ingeniero Químico. John Perry.
- . Decisiones en Comercialización. Héctor M. Bogo.
- . Mercadotecnia. T. Bell.
- . Mercadotecnia. Taylor.
- . Manual de Proyectos de Desarrollo Económico de las Naciones Unidas.
- . Proyecto Petroquímico. Bayer S.A.
- . Informe para la Presentación de Proyectos del Banco Nacional de Desarrollo.
- . Diseño de Plantas y su Evaluación Económica para Ingenieros Químicos. Max S. Peters.
- . Fundamentos de Ingeniería Química. G. Kirkbridge.
- . Evaluación económica de Plantas Químicas. Krenkel, Naón y Sierra.
- . Manual de Costos Standard. Juan E. Vázquez.
- . Análisis Económico para Ingenieros. Clarence Bullinger.
- . Desarrollo de un Proyecto Petroquímico. J.R. Suárez.



T E
Corrujuel
L A M A
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 35 .

- . Seminario sobre Análisis de Inversiones. Ing. E.Howard.
- . Administración Financiera. Mesutti.
- . Diferentes Artículos aparecidos en la Revista Chemical Engineering.

OBJETIVOS:

La cátedra de **Proyecto de Plantas** tiene por objetivo fundamental ubicar al futuro ingeniero en el marco de la actividad profesional.

Para ello es menester brindarle todas las herramientas necesarias para que, una vez graduado, pueda desempeñarse en el complejo y amplio espectro de la Ingeniería Química en el país. Por otro lado, esta cátedra debe servir como elemento último y definitivo de revisión de conceptos y procedimientos ya aprendidos durante la carrera y paralelamente de actualización y perfeccionamiento.

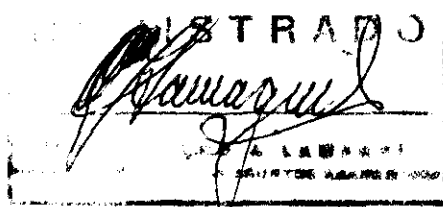
DESARROLLO:

Para cumplir con los objetivos propuestos es menester que el estudiante sea ubicado en el papel de profesional que está confeccionando un anteproyecto, lo más cercano a la realidad posible. De esto se desprende que el desarrollo ideal de la cátedra sea el de un trabajo grupal realizado por comisiones que realicen un estudio de factibilidad técnico-económico de la instalación de una industria de proceso.

Si bien, en la práctica real, su estudio es multidisciplinario, es necesario dotar al futuro profesional de los elementos básicos de cada disciplina que está involucrada en la confección de un proyecto real, pero poniendo especial énfasis en aquellas tareas que sean específicas de la Ingeniería Química.

El tema del trabajo práctico, o sea la planta que habrá de dise





*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

. 36 .

ñarse, deberá ajustarse a la realidad y al potencial de recursos regionales y nacionales, sin perder la visión de los centros de consumo. El tema deberá ser aprobado por la cátedra. Se tomarán dos exámenes parciales, como mínimo, de nivelación, uno al promediar el año lectivo y el otro al redondear el 75% del mismo, donde la comisión expondrá ante toda la cátedra y todos los alumnos que componen el curso, lo realizado hasta ese momento, justificando cada alternativa adoptada y precisando las premisas, si las hubiere, que los llevaron a esa elección.

En todo el desarrollo del trabajo de seminario, la comisión deberá poner especial énfasis en todo lo atinente a: Higiene, Seguridad industrial y Contaminación ambiental.



RECORRIDO
J. LAZARONI
SECRETARÍA DE ASUNTOS ADMINISTRATIVOS

ORDENANZA N° 600

ANEXO I

. 37 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE INSTRUMENTACION Y CONTROL AUTOMATICO

6to. Año (6 horas semanales)

Unidad Temática 1

Introducción al control Automático. Reseña histórica. Regulador de Watt. Controladores y servo mecanismos. Concepto de Realimentación de la Información. Sistemas de Lazo Abierto y Sistemas en Lazo Cerrado. Álgebra de diagramas en bloque. Ejemplos y ejercicios de los Teoremas de Transformación y Reducción. Simbología: Estudio de la norma correspondiente. Documentación en Control.

18 horas.

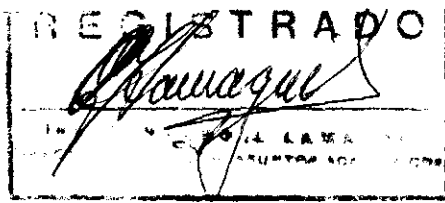
Unidad Temática 2

Dinámica de Procesos. Transformada de Laplace. Repaso general y ejercicios. Tablas de transformadas. Inversión de la transformada. Respuesta de sistemas de primer orden frente a escalón de entrada, frente a una rampa y Sinusoide. Definición de función de transferencia. Significado de la constante de tiempo en sistemas mecánicos, eléctricos, térmicos, etc. y su importancia en los sensores. Análisis de la respuesta temporal de sistemas de primer orden en serie e inter-actantes. Sistemas de segundo orden. Respuesta oscilante. Respuestas del sistema de segundo orden frente a señal escalón, rampa, impulso y periódicas. Sistemas no lineales. Linealización de sistemas de nivel.

21 horas.

Unidad Temática 3

Estabilidad. Relación entre raíces de la ecuación característica de la función de transferencia y la respuesta temporal. Definición en estabilidad: Criterios en estabilidad, estabilidad absoluta. Méto-



. 38 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

do de Routh. Estabilidad relativa. Respuesta de frecuencia. Diagrama de Bode. Margen de ganancia y margen de fase.

18 horas.

Unidad Temática 4

Acciones de Control. Sistemas de control ON-OFF, proporcional, integral, flotante, proporcional más derivativo, P.I., P.I.D., etc. Respuesta temporal y en frecuencia de controladores. Diagrama de Bode del proceso más el controlador. Relación entre el diagrama de Bode a lazo abierto y a lazo cerrado (corte de Nichols). Control de relación. Control en cascada. Avanzación, ejemplos de aplicación.

12 horas.

Unidad Temática 5

Ajuste de Controladores. Criterios para el ajuste óptimo. Criterio de la integral del error, del error cuadrático, IAE, ETAE, etc. Ajuste utilizando el diagrama de Bode. Ajuste por métodos empíricos. Método de las oscilaciones sostenidas. Métodos de las oscilaciones amortiguadas. Método de la curva de reacción del proceso. Procesos con retardo de transporte.

9 horas.

Unidad Temática 6

Versión Tecnológica de Controladores. Sistemas mecánicos, neumáticos, electrónicos, hidráulicos de detección y amplificación. Diagramas constructivos de distintos tipos de controladores. Análisis de la interacción entre modos de control. Efectos de saturación. Fuentes de alimentación neumática, especificación de consumos y calidad de aire. Fuentes de alimentación eléctrica, sistemas con respaldo de baterías (UPS).

12 horas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 7

Microprocesadores Aplicados al controlador de Procesos. Distintas formas de aplicación de la computadora al control. Sistemas de adquisición de datos (Data Loggers). Control digital directo. Control Supervisor. Arquitectura de microprocesadores. Interfases, conversores A/D y D/A. Sistemas de entrada-salida digital. Sistemas de control distribuido, distintas configuraciones. Software de control de procesos. Confiabilidad. Simulación de procesos por computadora. Identificación de procesos. Control inferencial y adaptativo. Sistemas de control para procesos multivariables. Control óptimo. Tendencia actual del control. Nociones de control lógico. Álgebra de Boole, circuitos secuenciales.

18 horas.

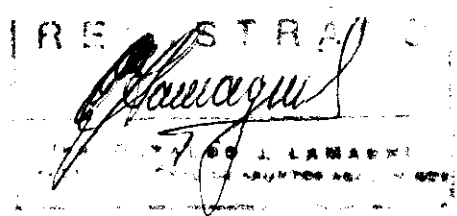
Unidad Temática 8

Medición de Variables de Proceso. Sensores, calidad de la medición, campo de medida. Alcance, zona muerta, etc. Sistemas por balance de movimiento, de fuerzas y por deformación del elemento sensible. Medición y control de temperatura. Sistemas de bulbo lleno, bimetalicos. Termocuplas. Termómetro de resistencia. Medición de Presión y Presión diferencial: a pistón, de columna líquida, por deformación (de diafragma, fuelle o Bourdon). Medición de nivel: visual, por desplazamiento (flotador, desplazador) - por presión hidrostática (diferencial, burbujeo, etc.). Medición de caudal: medidores volumétricos (por presión diferencial, por área variable, por velocidad, otros) - medidores másicos (térmico, momento y por presión diferencial). Cálculo de un elemento primario (Placa Orificio). Otras mediciones: pH, densidad, O₂, etc. Analizadores en línea.

30 horas.

Unidad Temática 9

Elementos Finales de Control. Diversos tipos, válvulas y actuadores.



. 40 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Análisis de los diversos tipos de válvulas desde el punto de vista constructivo. Característica de flujo. Cálculo y selección.

12 horas.

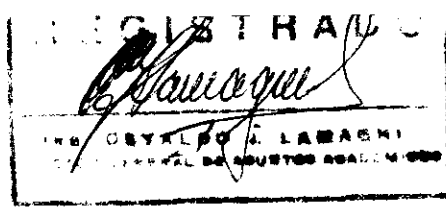
Unidad Temática 10

Instrumentación por Equipos. Hornos, intercambiadores, compresores, torres de destilación, calderas, etc. Diseño del sistema de control de la unidad, objeto del proyecto. Distintas configuraciones de control para procesos múltiple entrada, múltiple salida. Interacción y desacople de lazos de control.

30 horas.

BIBLIOGRAFIA

- . Instrumentación Industrial. Antonio Creus. Editorial Marcombo.
- . Process Control. Peter Marriott. Ed.Mc.Graw-Hill.
- . Process Modelin, Simulation and Control for Chemical Engineers. W.L.Luyben. Ed.Mc.Graw-Hill.
- . Process systems Analysis and Control. Coughanowr and Koppel. Mc.Graw-Hill.
- . Instrument Engineer's. Handbook Vol I y II. Editado por Bela Liptak. Chilton Book.
- . Instrumentation in the Process Industries. Editor Bela Liptok.
- . Chemical Process Control and Introduction to Theory and Practice. George Stephanopoulus. Prentice-Hall International - 1984.
- . Control and Dynamic Systems. Y.Takahashi y Col. Addison-Wesley. 1970.
- . Introducción al control e Instrumentación. J.M.Clement. Editorial Alhambra. 1970.
- . Serie Process Control del AICHE(American Institute of Chemical Engineers).

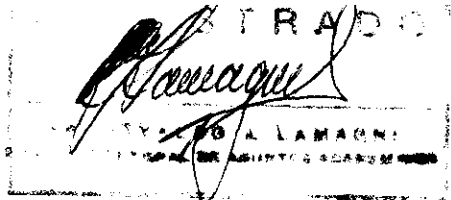


Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 41 .

- Vol.1: Analysis of Dynamic systems. 1980.
- Vol.2: Feedback Controller Synthesis. 1981.
- Vol.3: Design of Sampled Data (Computer) Control Systems. 1982.
- Vol.4: Advanced Control and Modeling Techniques. 1983.
- Vol.5: Instrumentation and Control Application. 1983.





ORDENANZA N° 600

ANEXO I

. 42 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE LEGISLACION

6to.Año (2 horas semanales).

Unidad Temática 1.

El derecho. Concepto. Distinción entre derecho público y privado. Principales disciplinas jurídicas. Breve noción de su contenido. La Constitución Nacional. La organización federal. Organización y atribuciones de los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial. Las autonomías provinciales.

4 horas

Unidad Temática 2.

Principales nociones de derecho privado. Persona. Capacidad. Patrimonio. Hechos y actos jurídicos. Obligaciones. Clasificación. Fuentes. Extinción. Contratos. Concepto. Clasificación. Efectos y extinción. Breve noción de los principales contratos civiles y comerciales. Sociedades.

4 horas

Unidad Temática 3.

Derechos reales. Dominio. Posesión. Medianería. Restricciones y límites al dominio. Servidumbres. Expropiación. Hipoteca y prenda.

4 horas

Unidad Temática 4.

Ley 20744. Contrato de trabajo. Especies. Derechos y obligaciones de las partes. Remuneración jornada de trabajo. Suspensión y extinción. Derecho colectivo del trabajo. Convenios colecti-

/



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

vos. Conflictos colectivos. La huelga.

8 horas

Unidad Temática 5.

Remuneración: concepto y contenido . Salario mínimo vital y móvil. Sueldo anual complementario. Asignaciones familiares: protección legal. Forma y prueba de pago. Jornada de trabajo. Descanso semanal, vacaciones anuales, feriados obligatorios y optativos. Licencias especiales. Trabajo de mujeres y menores: protección legal. Obras sociales: cobertura individual y familiar. Régimen previsional argentino. Leyes 18037 y 18038 de trabajadores autónomos.

8 horas

Unidad Temática 6.

Contratos de locación de obra material e intelectual. Modalidades. Derechos y obligaciones de las partes. Formas de pago. Extinción. La propiedad intelectual. Contratos de obra pública y de consultoría. Procedimientos de selección. Sistemas de contratación. Derechos y obligaciones de las partes. Certificación y pago. Variaciones de costos. Régimen de actualización. Controles. Extinción.

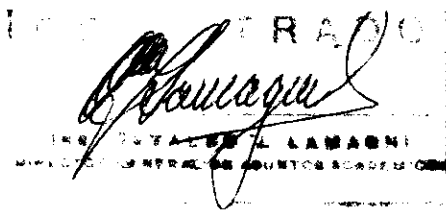
8 horas

Unidad Temática 7

Régimen del ejercicio profesional. Facultades de la Nación, provincias y municipalidades. Títulos. Incumbencias. Consejos Profesionales. Organización, funcionamiento y atribuciones. Modalidades del ejercicio profesional: individual, asociado, consorcios, en relación de dependencia.

8 horas

//



. 44 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 8.

Alcances legales de las prestaciones profesionales. Croquis. Estudios. Ideas. Anteproyecto. Proyecto. Dirección de obra. Supervisión. Inspección. Representación técnica. Pericias. Tasaciones. Arbitrajes. Las profesiones auxiliares.

4 horas

Unidad Temática 9.

Honorarios profesionales. Aranceles profesionales. Contenido. Convenios de honorarios. Tratamiento previsional e impositivo.

4 horas

Unidad Temática 10.

La responsabilidad de los profesionales. Civil, penal, administrativa y profesional. La ética profesional. Reglas. Código de Etica. Tribunal de Etica. Procedimiento. Sentencia. Efectos. Recursos.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- . Legislación y Previsión Social. Luis Bernardo.
- . Los Estatutos Profesionales. Luis Bernardo.
- . Derecho del Trabajo y Previsión. Daniel Antokoletz.
- . Derecho público y privado del trabajo. Luis A. Despontin.
- . Vademecum Laboral. Fernando Leone.
- . Derecho Civil Argentino. Raimundo Salvat.
- . Derecho de Familia. José Arias.
- . Sucesiones. Héctor Lafailé.
- . Ingeniería Legal. Guillermo Cartasso.



ORDENANZA N° 600

ANEXO I

. 45 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE INGENIERIA BIOQUIMICA

6to.AÑO (5 horas semanales).

Unidad Temática 1.

Aspectos generales de la Ingeniería Bioquímica. Evolución de los conocimientos biológicos y su aplicación industrial. Razones fundamentales para la utilización de microorganismos y/o sus derivados como agentes catalíticos. Areas de aplicación de la Ingeniería Bioquímica. Participación del Ingeniero en el diseño y conducción de industrias que utilicen procesos bioquímicos.

2 horas

Unidad Temática 2

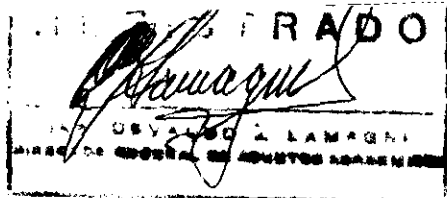
Características del material biológico. Biomoléculas esenciales. Procesos evolutivos de los sistemas biológicos. Participación de los microorganismos en los ciclos vitales de la biosfera. Nomenclatura y taxonomía de los microorganismos.

4 horas

Unidad Temática 3.

Elementos fundamentales de la célula. Schizomycetes: formas y tamaños. Bacterias más importantes de uso industrial y aplicación en las industrias alimenticias. Eumycetes: clasificación. Hongos y levaduras más importantes de uso industrial y aplicación en la industria alimenticia. Virus: sus características más importantes. Cultivo de tejidos y de células

/



. 46 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

de animales superiores. Fundamentos de la elaboración de vacunas y antígenos específicos.

4 horas

Unidad Temática 4.

Reproducción de microorganismos. Elementos fundamentales de genética microbiana. El gen : estructura y funciones del ADN y ARN. Diversas formas de reproducción asexual y sexual. Alteraciones por condiciones ambientales y/o genética. Mutaciones: naturales, inducidas y alteraciones controladas de la estructura genética. Su importancia industrial . Métodos de selección y conservación de cultivos puros. Ingeniería genética . Rol del ingeniero en su desarrollo y aplicación industrial futura.

6 horas

Unidad Temática 5.

Fisiología microbiana. Nutrición:mecanismos. Fuentes nutritivas. Formulación de medios de cultivo industriales. Intercambio energético:mecanismos.Balance y rendimiento energético de un proceso biológico. Principales rutas metabólicas. Biodeterioro microbiológico de materiales. Su importancia económica e industrial.

6 horas

Unidad Temática 6.

Enzimas. Generalidades. Propiedades. Obtención y purificación. Importancia de las enzimas como catalizadores biológicos . Usos analíticos, médicos e industriales. Cinética de las reacciones enzimáticas. Factores de diseño a tener en

//



Blanca
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA

. 47 .

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

cuenta en procesos industriales. Inmovilización de enzimas. Su importancia y aplicación industrial. Ingeniería enzimática: pautas para su desarrollo. Aplicación industrial.

6 horas

Unidad Temática 7.

Esterilización industrial: objetivos. Métodos de esterilización. Equipos e instalaciones para cada objetivo. Cinética de muerte de microorganismos. Cálculo y diseño de equipos de esterilización por calor en sistema batch y continuo. Esterilización por filtración. Criterios de diseño de áreas para trabajos estériles y/o de alto grado de limpieza.

6 horas

Unidad Temática 8.

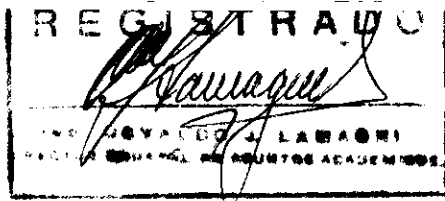
Agitación y aireación. Su importancia en fermentaciones aerobias. Sistemas de agitación. Selección, diseño y cálculo de sistemas de agitación. Influencia de la aireación en el cálculo. Importancia de las condiciones reológicas del medio.

4 horas

Unidad Temática 9.

Aireación. Su importancia en fermentaciones aerobias. Demanda, suministro y transferencia de oxígeno. Métodos de medición y control de oxígeno disuelto. Métodos de medición del coeficiente integral de transferencia de oxígeno. Cambio de escala. Los diversos criterios de cambio de escala. Factores que deciden la elección del criterio adecuado. Importancia de la planta piloto en la asimilación de diversas condiciones hidrodinámicas. Fermentadores no convencionales. Diferencias

///



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

con respecto al reactor TCA.

4 horas

Unidad Temática 10.

Cinética de los procesos de fermentación. Velocidad de crecimiento, productividad y rendimiento. Formulación de modelos matemáticos y su aplicación. Cinética de reproducción de microorganismos. Curvas de crecimiento y sus fases. Aplicación industrial.

4 horas

Unidad Temática 11.

El proceso de fermentación. Fermentación en sistemas batch y continuo. Modelos matemáticos para cada sistema. Métodos matemáticos y gráficos de simulación y optimización de procesos.

4 horas

Unidad Temática 12.

El fermentador TCA como reactor biológico: criterios de diseño y construcción. Instalaciones, accesorios y servicios. Instrumentación y sistemas de control automático. Criterios de diseño, montaje y optimización de una planta de fermentación.

4 horas

Unidad Temática 13.

Descripción de principales procesos industriales derivados de la regulación de las distintas vías metabólicas.

6 horas



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 14.

Sistemas ecológicos. Energía y equilibrios de estos sistemas. Contaminación ambiental. Sus causas y efectos. Legislación para su control. Sistemas biológicos, aerobios y anaerobios para la depuración de residuos líquidos y sólidos. Principales parámetros de diseños de sistemas. Diagramas de bloques de diversos sistemas. Descripción de las funciones y equipos más usados en cada etapa.

4 horas

Unidad Temática 15.

Tecnología de los productos alimenticios. Generalidades. Principios sobre nutrición. Objetivos de los procesos de industrialización. Causas de degradación de productos alimenticios. Métodos de conservación.

4 horas

Unidad Temática 16.

Deshidratación de alimentos. Secado convencional. Secado por spray y liofilización. Principios y elementos de diseño. Equipos utilizados.

4 horas

Unidad Temática 17.

Refrigeración y congelación de alimentos. Principios de diseño. Equipos utilizados para diferentes usos.

4 horas.





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

SEMINARIO

Como complemento de la formación profesional, durante el segundo cuatrimestre se efectúan seminarios sobre temas de aplicación industrial relacionados con Ingeniería Bioquímica. Este seminario puede estar relacionado al desarrollo del contenido del TEMARIO, enfatizando en procesos de interés regional.

Esta práctica la realizan por grupos, integrados por cuatro a seis alumnos, los cuales desarrollan las siguientes tareas.

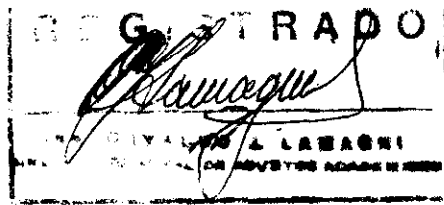
1.- Se les entrega un texto, en idioma inglés, de un trabajo reciente referente a algún tema afin o complementario de lo tratado en el curso.

2.- El grupo debe interpretar el tema, resumirlo, reordenarlo y exponerlo en forma individual.

Mediante esta tarea se intenta lograr los siguientes objetivos:

- a) Que trabajen en grupo, distribuyéndose en forma equitativa y solidaria, las responsabilidades.
- b) Que resuelvan, con alguna ayuda de los docentes, el problema que significa interpretar, resumir y reordenar en forma congruente, un tema relativamente nuevo y del cual no poseen experiencia previa.
- c) Haciendo la tarea anterior, se ven forzados a evaluar lo que es principal y lo que es accesorio en el tema. Esta evaluación es lo que generalmente les demanda mayor esfuerzo.
- d) Desarrollan la habilidad de comunicación, por el hecho de exponer un tema nuevo ante sus compañeros. Consideramos que la habilidad en transmitir conocimientos en forma clara, concisa y amena es fundamental en la futura tarea del profesional. Para mucho de los alumnos, la exposición de su tema de seminario, suele ser su primera experiencia de comunicación frente a un auditorio.





*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

TRABAJOS PRÁCTICOS

1.- ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUAS MEDIANTE MEMBRANAS FILTRANTES

- . Técnicas de la toma de muestras.
- . Diluciones según el grado de contaminación.
- . Siembras en medios de cultivo comunes y diferenciales.
- . Incubación.
- . Recuento y observación macroscópica de colonias.
- . Coloración e identificación de microorganismos mediante observación microscópica.

2.- DETERMINACION DE ANTIBIOTICOS O PESTICIDAS EN ALIMENTOS

- . Determinación de Penicilina en leche de consumo mediante técnicas microbiológicas.
- . Preparación de un cultivo puro de Bacillus Subtilis.
- . Uso de discos standarizados con diferentes concentraciones de antibióticos y con muestras.
- . Incubación.
- . Observación y comentario de los resultados.

4.- CINETICA ENZIMATICA

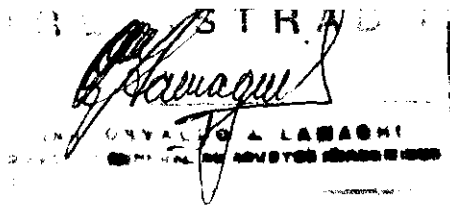
- . Determinación de los parámetros de una reacción enzimática mediante la degradación de almidón por medio de una

- . Valoración fotocolorimétrica del sustrato no hidrolizado.
- . Graficación de los resultados obtenidos.
- . Cálculo de velocidad máxima de reacción y de la constante de Michælis.

5.- DETERMINACION DE CONTAMINACION AMBIENTAL

- . Toma de muestras en placas de Petri.
- . Incubación.





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 52 .

. Coloración y observación microscópica.

6.- HONGOS Y LEVADURAS

- . Siembras.
- . Observación macroscópica de las colonias.
- . Coloraciones y observaciones microscópicas.

7.- DETERMINACION DE LA DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO (DBO)

- . Medición del oxígeno disuelto por método químico y potenciométrico.

BIBLIOGRAFIA:

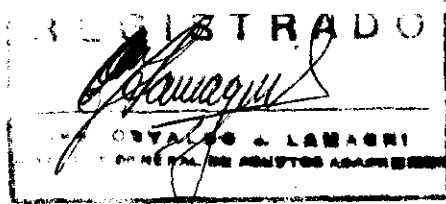
1.- TEMAS DE MICROBIOLOGIA, GENÉTICA Y ENZIMOLOGIA

- . Stainer, J.; Deudoroff, M.; Alderberg, F.H.- "The Microbial World". Prentice Biol. Sc., 1970.
- . Rhodes, A; Fletcher, D.L.- "Principios de Microbiología Industrial". Edit. Acribia, Zaragoza, 1969.
- . Gutierrez, J.M. y Vazquez "microorganismos". Programa Reg. de Desarrollo Científico y Tecnológico, OEA. (Monografía N° 6, 1976).
- . Raw, F; Colli, W. "Bioenergética". Programa Reg. de Desarrollo Científico y Tecnológico, OEA. (Monografía N° 2, 1974).
- . Schlegel, Hans. "Microbiología General".
- . Aiba, S.; Humphrey, A. y Millis, N. "Biochemical Engineering".

2.- TEMAS DE BIOINGENIERIA

- . Weeb, F.C. "Biochemical Engineering". Van Nostrand, 1964. Trad. española Ed. Acribia, 1966.
- . BlackBrough, N. (Editor) "Biodhematical & Biological Engineering Science". Academic Press, N.Y., 1967.
- . Aiba, S.; Humphrey, A.E. y Millis N.F. "Biochemical Enginee





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

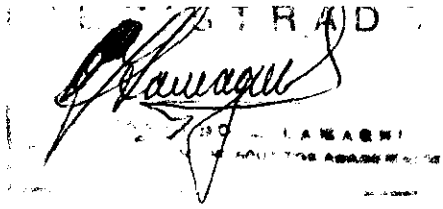
. 53 .

- ring". Academic Press, N.Y., 2da. edición, 1973.
- . Bailey, J.E.; Ollis, D.F. "Biochemical Engineering. Fundamentals". Mc.Graw Hill, N.Y., 1977.
- . Wang, D.; Cooney, Ch.L. "Fermentation & Enzyme Technology". John Wiley, N.Y., 1979.
- . Blanch, H.W.; Papuotsakis, E.T. (Editores) "Foundation of Biochemical Engineering". Am.Chem.Soc.Symposium Series N° 207, 1982.

3.- PUBLICACIONES PERIODICAS

- Semanal: "Biotechnology". News Watch - Mc.Graw Hill.
- Mensual: "Journal of the Applied Chemistry & Biotechnology". Soc.of Chem.Ind. London.
- Mensual: "Applied Microbiology" Am.Soc.for Microbiologist.
- Mensual: "Process Biochemistry" Morgan-Grampian Ltd. London.
- Mensual: "Biotechnology & Bioengineering" Interscience Publishers. John Wily & Sons.
- Trimestral: "Journal of the Applied Bacteriology". Academic Press.
- Anual: "Progress in Industrial Microbiology". Ed.Hockenhull-Churchill. Londres.
- "Advances in Applied Microb." Ed.Perlman Ac.Press.
- "Advance in Biochemical Engineering" Ed.Ghose & Flechter. Spriger Verlaz. Berlin. Heidelber N.Y.
- "Anual Reports on Fermentatio Processes". Ed.Perlman. Academic Press.
- "Insdustrries Agricoles et Alimentaires".





ORDENANZA N° 600

ANEXO I

. 54 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE SANEAMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

6to. Año (3 horas semanales)

Unidad Temática 1.

El hombre y la sociedad. Ecología. Ecosistemas. El hombre en el ecosistema. Higiene del trabajo. Patología y Fisiología del trabajo.

3 horas

Unidad Temática 2 .

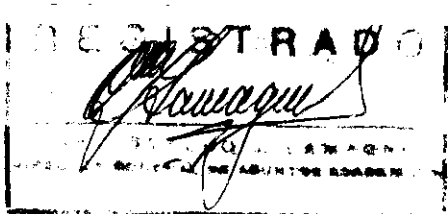
Fundamentos de la Higiene y Seguridad en el trabajo: Ley N° 19.587 y Decreto Reglamentario N° 351/79. Prestaciones de Medicina del Trabajo e Higiene y Seguridad. Política de Seguridad e Higiene Industrial de la Empresa. Aspectos fundamentales. Instalaciones fabriles: ubicación. Disposición. Naturaleza y función de las construcciones y equipos. Normas fundamentales de protección.

9 horas

Unidad Temática 3.

Accidentes de Trabajo. Causas. Prevención de accidentes. Efectos de los accidentes laborales. Enfermedades profesionales. Tasas de siniestrabilidad laboral. Costos de accidentes. Componentes del costo. Legajo técnico e informe anual estadístico requerido por la ley a empresas industriales. Primeros auxilios. Distintos casos.

12 horas



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 4.

Atmósfera en el lugar de trabajo. Radiaciones No Ionizantes e Ionizantes. Exposición . Dosis absorbida. Efectividad biológica relativa (EBR). Dosis Biológica (REM). Efectos. Dosis máximas permisibles. Carga térmica. Balance calórico. Lesiones producidas por las altas temperaturas. Equipos de protección. Distintos métodos de evaluación de sobre carga térmica.

6 horas

Unidad Temática 5.

Ruido y vibraciones. Definiciones. Intensidad. Frecuencia. Tiempos de máxima exposición. Medidas de control. Elementos de protección. Normas y equipos. Iluminación y color. Unidades. El ojo humano. Iluminación natural y artificial. Sistemas de iluminación. Iluminación de seguridad. Luminarias. Clasificación. Color: su origen. El color en la industria. Factores de elección. Factores de fatiga y de seguridad.

12 horas.

Unidad Temática 6.

Elementos de protección personal: Normas I.R.A.M. Cobertura de riesgos. Resguardos de las transmisiones y de los puntos de trabajo. Tipos. Materiales. Riesgo eléctrico. Acción de la corriente eléctrica sobre el organismo. Variables. Medidas de seguridad. Métodos de reanimación.

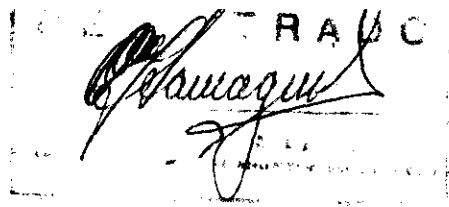
6 horas

Unidad Temática 7.

Acondicionamiento del aire en los locales industriales. Condiciones de confort. Movimiento del aire. Ventilación de los locales industriales. Sistemas.

6 horas





*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

. 56 .

Unidad Temática 8

Seguridad en transporte y almacenajes de materiales . sistemas sometidos a presión y en vehículos motorizados.

6 horas.

Unidad Temática 9

Combustión, definiciones. Productos volátiles. Tipos de combustibles. Triángulo y tetraedro del Fuego. Teoría de la combustión. Clases de fuego. Prevención y extinción de Incendios. Extintores. Normas generales para atacar el fuego. Detección. Simulacro de incendio.

12 horas.

Unidad Temática 10

Efluentes líquidos. Contaminación. DBO. DQO. OD. Sólidos sedimentables. Volcamiento a los cursos naturales. Legislación. Lagunas de estabilización. Tratamientos convencionales. Barros activados. Efluentes Gaseosos. contaminación del aire. Emisión. Inmisión. Fuentes. Métodos de detección. Equipos. Factores de relación. Equipos de control. Residuos sólidos. Factores generadores. Ventajas y desventajas en la recuperación. Materiales recuperables. Propiedades de algunos residuos sólidos. Métodos: semi-mecanizados. Mecanizados. Análisis económico.

12 horas.

Unidad Temática 11

Inspecciones de Seguridad e Higiene Industrial. La técnica de inspección de Seguridad. Condiciones inseguras de edificios. Inspección de máquinas, equipos e instalaciones. Prácticas inseguras. Guía de Inspección. Comité de Seguridad e Higiene Industrial. Composición. Funcionamiento. Objetivos. Funciones, reuniones. Plani-





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 57 .

ficación. Integración. Planillas de control. Investigación de accidentes: aviso o denuncia de accidentes. Modelos de planillas de accidentes de trabajo e investigación de accidentes. Estadísticas. Práctico: Informe anual estadístico.

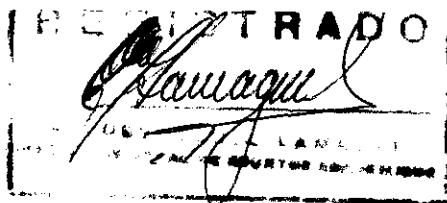
6 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Leyes del Trabajo - Actualizadas. Edt.Bregna.
- 2.- Seguridad Industrial. Roland Blake. Edit.DIANA.
- 3.- Manual para controlar los accidentes ocupacionales del Consejo Interamericano de Seguridad - CIAS.Edit.Mapfre.
- 4.- Manual de fundamentos de higiene industrial. CIAS. Edit. Mapfre
- 5.- Manual de prevención para el control de los accidentes ocupacionales. CIAS. Edit. Mapfre.
- 6.- Higiene y Seguridad en el Trabajo. Instituto Argentino de Seguridad.
- 7.- El ruido y su control. Ing.Alberto Behar. Arbó SACI.
- 8.- Normas IRAM.
- 9.- La contaminación. Javier Vergara Editorial. Guy Tarade.
- 10.- Ecología. Odum. Edt. Interamericana.
- 11.- Contaminación atmosférica. John Seinfeld. Instituto de Estudios de Administración Local.
- 12.- Noticias de Seguridad. Publicación mensual del consejo Interamericano de Seguridad.
- 13.- Curso de Higiene Industrial. Fundación Mapfre.
- 14.- Ley 19587 - Decreto 351/79. Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- 15.- El juicio final. Gordon R.Taylor. Edit.Bruguera.
- 16.- La protección del medio ambiente. E.Chanlet. Instituto de Estudios de Administración Local.
- 17.- Ordenación y gestión del medio ambiente. S.Edmund. y J.Letey.



115



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 58 .

Instituto de Estudios de Administración Local.

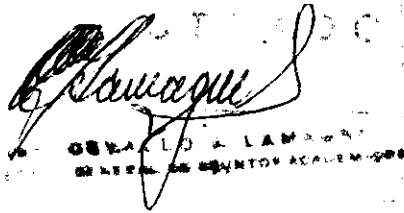
18.- Manual de envenenamientos. Robert Dreisbach. 3ra. Edición.

Editorial El Manual Moderno S.A. - México.

19.- Apuntes de clase.



ME



ORDENANZA N° 600

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 59 .

INGENIERIA QUIMICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ORGANIZACION DE LA PRODUCCION

6to. Año (2 horas semanales).

Unidad Temática 1

La Empresa Industrial. Concepto y clasificación. Tendencias industriales. La Ingeniería Industrial: precursores, dirección científica, Taylor, Gilbert, Fayol, Maynard; tendencias modernas.

12 horas.

Unidad Temática 2

Herramientas de la Organización. Análisis y enumeración. El organigrama. El manual de la organización. Manual de procedimientos. Circuitos funcionales. Formularios. El cursograma.

6 horas.

Unidad Temática 3

El Producto. Concepción y diseño. Nociones de investigación de mercado. Planos y especificaciones. El prototipo. Serie experimental. La orden de producción: su lanzamiento. El control de la calidad. Normas. Técnicas de inspección. El control estadístico. Gráficos X y R. Las tolerancias. La confiabilidad.

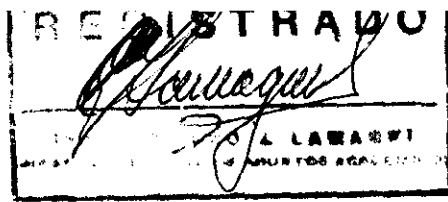
12 horas.

Unidad Temática 4

La Función Abastecimiento. Concepto y función de stock. Política de inventarios de la empresa. Diagramas de stock. Lote económico de compra. Factores incidentes. El nivel de pedido. El sistema A.B.C., su utilidad. Suministros: funciones. La ubicación del almacén.

6 horas.





. 60 .

*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Unidad Temática 5

La Función Mantenimiento. Conceptos básicos de mantenimiento. Confiabilidad y disponibilidad de equipos. Tipos de mantenimiento: a demanda, planificado, preventivo y predictivo. Punto óptimo. Organización de mantenimiento. Costo de mantenimiento. Presupuesto y control. Proveedores: calificación, desarrollo y registro.

12 horas.

Unidad Temática 6

El Método Industrial. Concepto. El estudio del trabajo: métodos, movimientos y tiempos. La mejora del método. Diagramas. Cursograma, hombre-máquina, bimanuales, de hilos. Los micromovimientos. Las reglas de Gilbert. La fatiga. Los incentivos. Contenido básico de trabajo. La medida moderna del tiempo industrial. Ejemplo: Metodología REFA.

8 horas.

Unidad Temática 7

La Función Personal. Rol del hombre en la empresa. Relaciones humanas: selección, aprendizaje y promoción. El departamento personal. Las comunicaciones. El legajo. Sistemas de remuneración: mano de obra y costo industrial. El salario invisible, salario horario. Destajos. Las bonificaciones: sistemas Rowan y Halsey. Los incentivos: sistemas Gand.

4 horas.

BIBLIOGRAFIA

- . Manual de la Producción. Alford y Bang. Ed.U.T.E.H.A.
- . Manual de Ing.de la Producción. Maynard. H.B. Ed.Reverté.
- . Empresas Industriales. Owens, Richard. Ed.Selec. Contable.

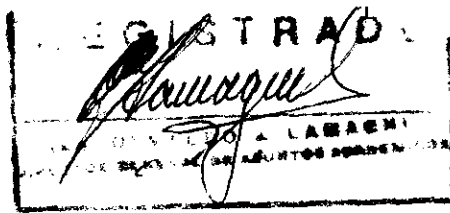




Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 61 .

- . Manual de Administración. Perel, Vicente. Ed.D.I.S.A.
- . Localización. Layout y Mantenimiento de Plantas Industriales. Ruddel Reed. Ed.El Ateneo.
- . Simplificación del Trabajo. Beniell, Jean. Ed.Sagitario.
- . Calificación de Puestos de Trabajo. Gilmour, Robert. Ed.Sagitario.
- . Introducción al Estudio del Trabajo. O.I.T.Ed. O.I.T.
- . Planeamiento y Control Producción. Greene, James. Ed.El Ateneo.
- . Costos Standard. Wright, John. Ed.El Ateneo.
- . Manual de Costos. Goxens, Alberto. Ed.Marcombo.
- . Organización y Dirección Industrial. Bethel, Atwater. Ed.Fondo Cultura Económica.
- . Manual REFA.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 62 .

TRABAJOS PRACTICOS

- 1.- Organigrama: desarrollo funcional y jerárquico de una Empresa Industrial.
- 2.- Cursogramas: desarrollo y seguimiento de la norma de compra de materiales
- 3.- Diagrama A.B.C.: clasificación y agrupamiento de los ítems integrantes del stock de una industria.
- 4.- Cursograma: estudio y mejora de una operatoria industrial.
- 5.- Lay-out: estudio de movimientos en planta :Diagrama de hilos.



La presente Ordenanza consta de 62 folios.